

24. 9. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 18 NOV 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 9月 9日

出 願 番 号
Application Number: 特願2004-262989
[ST. 10/C]: [JP2004-262989]

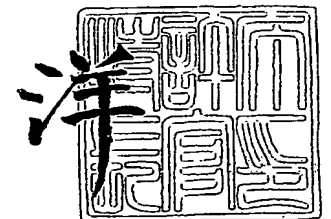
出 願 人
Applicant(s): パイオニア株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 59P0470
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01J 11/00
【発明者】
 【住所又は居所】 山梨県中巨摩郡田富町西花輪 2 6 8 0 番地 パイオニア株式会社
 内
 【氏名】 林 海
【発明者】
 【住所又は居所】 山梨県中巨摩郡田富町西花輪 2 6 8 0 番地 パイオニア株式会社
 内
 【氏名】 直井 太郎
【特許出願人】
 【識別番号】 000005016
 【氏名又は名称】 パイオニア株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100063565
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小橋 信淳
【選任した代理人】
 【識別番号】 100118898
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小橋 立昌
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2004- 52193
 【出願日】 平成16年 2月26日
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2004-212960
 【出願日】 平成16年 7月21日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011659
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0106460

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

放電空間を介して対向する前面基板および背面基板と、この前面基板と背面基板のうちの少なくとも一方の基板に形成された放電電極と、この放電電極を被覆する誘電体層と、この誘電体層を被覆する保護層とを有するプラズマディスプレイパネルにおいて、

前記保護層が、蒸着またはスパッタリングによって形成される薄膜酸化マグネシウム層と、電子線によって励起されることにより波長域 200～300 nm 内にピークを有するカソード・ルミネッセンス発光を行う酸化マグネシウム結晶体を含む結晶酸化マグネシウム層とが積層された構造を備えていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】

前記酸化マグネシウム結晶体が、気相酸化法によって生成された酸化マグネシウム単結晶体である請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】

前記酸化マグネシウム結晶体が、230 ないし 250 nm 内にピークを有するカソード・ルミネッセンス発光を行う請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】

前記酸化マグネシウム結晶体が、2000 オングストローム以上の粒径を有している請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 5】

前記酸化マグネシウム単結晶体が、立方体の単結晶構造を有する酸化マグネシウム単結晶体である請求項 2 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 6】

前記酸化マグネシウム単結晶体が、立方体の多重結晶構造を有する酸化マグネシウム単結晶体である請求項 2 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 7】

前記酸化マグネシウム単結晶体が、500 オングストローム以上の粒径を有している請求項 2 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 8】

前記酸化マグネシウム単結晶体が、2000 オングストローム以上の粒径を有している請求項 2 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 9】

前記薄膜酸化マグネシウム層が誘電体層上に形成され、この薄膜酸化マグネシウム層上に結晶酸化マグネシウム層が形成されている請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 10】

前記結晶酸化マグネシウム層が誘電体層上に形成され、この結晶酸化マグネシウム層上に薄膜酸化マグネシウム層が形成されている請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 11】

前記結晶酸化マグネシウム層および薄膜酸化マグネシウム層が、それぞれ、誘電体層の表面の全面に形成されている請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 12】

前記薄膜酸化マグネシウム層が誘電体層の表面の全面に形成され、結晶酸化マグネシウム層が誘電体層の表面の一部に対向する位置に形成されている請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 13】

前記結晶酸化マグネシウム層が、放電電極に対向する部分に形成されている請求項 12 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 14】

前記結晶酸化マグネシウム層が、放電電極に対向する部分以外の部分に形成されている

請求項 12 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 15】

放電空間を介して対向される前面基板および背面基板と、この前面基板および背面基板のうちの少なくとも一方の基板に形成された放電電極と、この放電電極を被覆する誘電体層と、この誘電体層を被覆する保護層とを有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記保護層の形成工程が、蒸着またはスパッタリングによって薄膜酸化マグネシウム層を形成する工程と、電子線によって励起されることにより波長域 200～300 nm 内にピークを有するカソード・ルミネッセンス発光を行う酸化マグネシウム結晶体を含む結晶酸化マグネシウム層を形成する工程とを含んでいることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 16】

前記酸化マグネシウム結晶体が、気相酸化法によって生成された酸化マグネシウム単結晶体である請求項 15 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 17】

前記酸化マグネシウム結晶体が、230 ないし 250 nm 内にピークを有するカソード・ルミネッセンス発光を行う請求項 15 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 18】

前記酸化マグネシウム結晶体が、2000 オングストローム以上の粒径を有している請求項 15 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 19】

前記酸化マグネシウム単結晶体が、立方体の単結晶構造を有する酸化マグネシウム単結晶体である請求項 16 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 20】

前記酸化マグネシウム単結晶体が、立方体の多重結晶構造を有する酸化マグネシウム単結晶体である請求項 16 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 21】

前記酸化マグネシウム単結晶体が、500 オングストローム以上の粒径を有している請求項 16 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 22】

前記酸化マグネシウム単結晶体が、2000 オングストローム以上の粒径を有している請求項 16 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 23】

前記薄膜酸化マグネシウム層を形成する工程が行われた後に、結晶酸化マグネシウム層を形成する工程が行われる請求項 15 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 24】

前記結晶酸化マグネシウム層を形成する工程が行われた後に、薄膜酸化マグネシウム層を形成する工程が行われる請求項 15 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 25】

前記各工程において、結晶酸化マグネシウム層と薄膜酸化マグネシウム層が、それぞれ誘電体層の表面の全面に形成される請求項 15 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 26】

前記薄膜酸化マグネシウム層の形成工程において、薄膜酸化マグネシウム層が誘電体層の表面の全面に形成され、結晶酸化マグネシウム層の形成工程において、結晶酸化マグネシウム層が誘電体層の表面の一部に対向する位置に形成される請求項 15 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 27】

前記結晶酸化マグネシウム層の形成工程において、結晶酸化マグネシウム層が放電電極

に対向する部分に形成される請求項 2 6 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2 8】

前記結晶酸化マグネシウム層の形成工程において、結晶酸化マグネシウム層が放電電極に対向する部分以外の部分に形成される請求項 2 6 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

【技術分野】

【0001】

この発明は、プラズマディスプレイパネルの構成およびプラズマディスプレイパネルの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

面放電方式交流型プラズマディスプレイパネル（以下、PDPという）は、放電ガスが封入されている放電空間を挟んで互に対向される二枚のガラス基板のうち、一方のガラス基板に行方向に延びる行電極対が列方向に並設され、他方のガラス基板に列方向に延びる列電極が行方向に並設されていて、放電空間の行電極対と列電極がそれぞれ交差する部分に、マトリックス状に単位発光領域（放電セル）が形成されている。

【0003】

そして、このPDPには、行電極や列電極を被覆するために形成された誘電体層上の単位発光領域内に面する位置に、誘電体層の保護機能と単位発光領域内への2次電子放出機能とを有する酸化マグネシウム（MgO）膜が形成されている。

【0004】

このようなPDPの製造工程における酸化マグネシウム膜の形成方法としては、酸化マグネシウム粉末を混入したペーストを誘電体層上に塗布することによって形成するスクリーン印刷法が、簡便な手法であることから、その採用が検討されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

しかしながら、特許文献1のように、水酸化マグネシウムを熱処理して精製した多結晶片葉形の酸化マグネシウムを混入したペーストを用いて、スクリーン印刷法によってPDPの酸化マグネシウム膜を形成する場合には、PDPの放電特性は、蒸着法によって酸化マグネシウム膜を形成する場合とほとんど同じかまたは僅かに向上する程度に過ぎない。

【0006】

このため、放電特性をより一層向上させることが出来る酸化マグネシウム膜（保護膜）をPDPに形成出来るようにすることが要望されている。

【0007】

【特許文献1】特開平6-325696号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

この発明は、上記のような従来の酸化マグネシウム膜が形成されるPDPにおける問題を解決することをその解決課題の一つとしている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

第1の発明（請求項1に記載の発明）によるプラズマディスプレイパネルは、上記課題を解決するために、放電空間を介して対向する前面基板および背面基板と、この前面基板と背面基板のうちの少なくとも一方の基板に形成された放電電極と、この放電電極を被覆する誘電体層と、この誘電体層を被覆する保護層とを有するプラズマディスプレイパネルにおいて、前記保護層が、蒸着またはスパッタリングによって形成される薄膜酸化マグネシウム層と、電子線によって励起されることにより波長域200～300nm内にピークを有するカソード・ルミネッセンス発光を行う酸化マグネシウム結晶体を含む結晶酸化マグネシウム層とが積層された構造を備えていることを特徴としている。

【0010】

第2の発明（請求項15に記載の発明）によるプラズマディスプレイパネルの製造方法は、前記課題を解決するために、放電空間を介して対向される前面基板および背面基板と

、この前面基板および背面基板のうちの少なくとも一方の基板に形成された放電電極と、この放電電極を被覆する誘電体層と、この誘電体層を被覆する保護層とを有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記保護層の形成工程が、蒸着またはスパッタリングによって薄膜酸化マグネシウム層を形成する工程と、電子線によって励起されることにより波長域200～300 nm内にピークを有するカソード・ルミネッセンス発光を行う酸化マグネシウム結晶体を含む結晶酸化マグネシウム層を形成する工程とを含んでいることを特徴としている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

この発明によるPDPは、前面ガラス基板と背面ガラス基板の間に、行方向に延びる行電極対と、列方向に延びて行電極対との交差部分の放電空間に放電セルを形成する列電極が設けられ、この行電極対または列電極を被覆する誘電体層の表面の少なくとも放電セルに面する部分に、蒸着またはスパッタリングによって形成される薄膜酸化マグネシウム層と、電子線によって励起されることにより波長域200～300 nm内にピークを有するカソード・ルミネッセンス発光を行う酸化マグネシウム結晶体を含む結晶酸化マグネシウム層とが積層された二重構造の保護層が形成されているPDPをその最良の実施形態としている。

【0012】

この実施形態におけるPDPは、誘電体層の保護層を構成する結晶酸化マグネシウム層が、電子線によって励起されることにより波長域200～300 nm内にピークを有するカソード・ルミネッセンス発光を行う酸化マグネシウム結晶体を含んでいることにより、PDPにおける放電確率や放電遅れなどの放電特性が改善されて、良好な放電特性を得ることが出来る。

【実施例】

【0013】

図1ないし3は、この発明によるPDPの実施形態の一実施例を示しており、図1はこの実施例におけるPDPを模式的に示す正面図、図2は図1のV-V線における断面図、図3は図1のW-W線における断面図である。

【0014】

この図1ないし3に示されるPDPは、表示面である前面ガラス基板1の背面に、複数の行電極対(X, Y)が、前面ガラス基板1の行方向(図1の左右方向)に延びるように平行に配列されている。

【0015】

行電極Xは、T字形状に形成されたITO等の透明導電膜からなる透明電極Xaと、前面ガラス基板1の行方向に延びて透明電極Xaの狭小の基端部に接続された金属膜からなるバス電極Xbとによって構成されている。

【0016】

行電極Yも同様に、T字形状に形成されたITO等の透明導電膜からなる透明電極Yaと、前面ガラス基板1の行方向に延びて透明電極Yaの狭小の基端部に接続された金属膜からなるバス電極Ybとによって構成されている。

【0017】

この行電極XとYは、前面ガラス基板1の列方向(図1の上下方向)に交互に配列されており、バス電極XbとYbに沿って並列されたそれぞれの透明電極XaとYaが、互いに対となる相手の行電極側に延びて、透明電極XaとYaの幅広部の頂辺が、それぞれ所要の幅の放電ギャップgを介して互いに対向されている。

【0018】

前面ガラス基板1の背面には、列方向において隣接する行電極対(X, Y)の互いに背中合わせになったバス電極XbとYbの間に、このバス電極Xb, Ybに沿って行方向に延びる黒色または暗色の光吸収層(遮光層)2が形成されている。

【0019】

さらに、前面ガラス基板 1 の背面には、行電極対 (X, Y) を被覆するように誘電体層 3 が形成されており、この誘電体層 3 の背面には、互いに隣接する行電極対 (X, Y) の背中合わせに隣り合うバス電極 X b および Y b に対向する位置およびこの隣り合うバス電極 X b と Y b の間の領域部分に対向する位置に、誘電体層 3 の背面側に突出する嵩上げ誘電体層 3 A が、バス電極 X b, Y b と平行に延びるように形成されている。

【0020】

そして、この誘電体層 3 と嵩上げ誘電体層 3 A の背面側には、蒸着法またはスパッタリングによって形成された薄膜の酸化マグネシウム層（以下、薄膜酸化マグネシウム層という）4 が形成されていて、誘電体層 3 と嵩上げ誘電体層 3 A の背面の全面を被覆している。

【0021】

この薄膜酸化マグネシウム層 4 の背面側には、後で詳述するような、電子線によって励起されることにより波長域 200～300 nm 内（特に、235 nm 付近、230～250 nm 内）にピークを有するカソード・ルミネッセンス発光（CL 発光）を行う酸化マグネシウム結晶を含む酸化マグネシウム層（以下、結晶酸化マグネシウム層という）5 が形成されている。

【0022】

この結晶酸化マグネシウム層 5 は、薄膜酸化マグネシウム層 4 の背面の全面または一部、例えば、後述する放電セルに面する部分に形成されている（図示の例では、結晶酸化マグネシウム層 5 が薄膜酸化マグネシウム層 4 の背面の全面に形成されている例が示されている）。

【0023】

一方、前面ガラス基板 1 と平行に配置された背面ガラス基板 6 の表示側の面上には、列電極 D が、各行電極対 (X, Y) の互いに対となった透明電極 X a および Y a に対向する位置において行電極対 (X, Y) と直交する方向（列方向）に延びるように、互いに所定の間隔を開けて平行に配列されている。

【0024】

背面ガラス基板 6 の表示側の面上には、さらに、列電極 D を被覆する白色の列電極保護層（誘電体層）7 が形成され、この列電極保護層 7 上に、隔壁 8 が形成されている。

【0025】

この隔壁 8 は、各行電極対 (X, Y) のバス電極 X b と Y b に対向する位置においてそれぞれ行方向に延びる一対の横壁 8 A と、隣接する列電極 D の間の中間位置において一対の横壁 8 A 間を列方向に延びる縦壁 8 B とによって略梯子形状に形成されており、各隔壁 8 が、隣接する他の隔壁 8 の互いに背中合わせに対向する横壁 8 A の間において行方向に延びる隙間 S L を挟んで、列方向に並設されている。

【0026】

そして、この梯子状の隔壁 8 によって、前面ガラス基板 1 と背面ガラス基板 6 の間の放電空間 S が、各行電極対 (X, Y) において互いに対になっている透明電極 X a と Y a に対向する部分に形成される放電セル C 毎に、それぞれ方形に区画されている。

【0027】

放電空間 S に面する隔壁 8 の横壁 8 A および縦壁 8 B の側面と列電極保護層 7 の表面には、これらの五つの面を全て覆うように蛍光体層 9 が形成されており、この蛍光体層 9 の色は、各放電セル C 毎に赤、緑、青の三原色が行方向に順に並ぶように配列されている。

【0028】

嵩上げ誘電体層 3 A は、この嵩上げ誘電体層 3 A を被覆している結晶酸化マグネシウム層 5（または、結晶酸化マグネシウム層 5 が薄膜酸化マグネシウム層 4 の背面の放電セル C に対向する部分にのみ形成されている場合には、薄膜酸化マグネシウム層 4）が隔壁 8 の横壁 8 A の表示側の面に当接される（図 2 参照）ことによって、放電セル C と隙間 S L の間をそれぞれ閉じているが、縦壁 8 B の表示側の面には当接されておらず（図 3 参照）、その間に隙間 r が形成されて、行方向において隣接する放電セル C 間がこの隙間 r を介

して互いに連通されている。

【0029】

放電空間S内には、キセノンガスを含む放電ガスが封入されている。

【0030】

上記結晶酸化マグネシウム層5は、前述したような酸化マグネシウム結晶体が、スプレ法や静電塗布法などの方法によって誘電体層3および嵩上げ誘電体層3Aを被覆している薄膜酸化マグネシウム層4の背面側の表面に付着されることによって形成される。

【0031】

なお、この実施例においては、誘電体層3および嵩上げ誘電体層3Aの背面に薄膜酸化マグネシウム層4が形成され、この薄膜酸化マグネシウム層4の背面に結晶酸化マグネシウム層5が形成される例について説明が行われるが、誘電体層3および嵩上げ誘電体層3Aの背面に結晶酸化マグネシウム層5が形成された後、この結晶酸化マグネシウム層5の背面に薄膜酸化マグネシウム層4が形成されるようにしても良い。

【0032】

図4は、誘電体層3の背面に薄膜酸化マグネシウム層4が形成され、この薄膜酸化マグネシウム層4の背面に、酸化マグネシウム結晶体がスプレ法や静電塗布法などの方法によって付着されて結晶酸化マグネシウム層5が形成されている状態を示している。

【0033】

また、図5は、誘電体層3の背面に酸化マグネシウム結晶体がスプレ法や静電塗布法などの方法によって付着されて結晶酸化マグネシウム層5が形成された後、薄膜酸化マグネシウム層4が形成されている状態を示している。

【0034】

上記PDPの結晶酸化マグネシウム層5は、下記の材料および方法によって形成されている。

【0035】

すなわち、結晶酸化マグネシウム層5の形成材料となる電子線によって励起されることにより波長域200～300nm内（特に、235nm付近、230～250nm内）にピークを有するCL発光を行う酸化マグネシウム結晶体とは、例えば、マグネシウムを加熱して発生するマグネシウム蒸気を気相酸化して得られるマグネシウムの単結晶体（以下、このマグネシウムの単結晶体を気相法酸化マグネシウム単結晶体という）を含み、この気相法酸化マグネシウム単結晶体には、例えば、図6のSEM写真像に示されるような、立方体の単結晶構造を有する酸化マグネシウム単結晶体と、図7のSEM写真像に示されるような、立方体の結晶体が互いに嵌り込んだ構造（すなわち、立方体の多重結晶構造）を有する酸化マグネシウム単結晶体が含まれる。

【0036】

この気相法酸化マグネシウム単結晶体は、後述するように、放電遅れの減少などの放電特性の改善に寄与する。

【0037】

そして、この気相法酸化マグネシウム単結晶体は、他の方法によって得られる酸化マグネシウムと比較すると、高純度であるとともに微粒子が得られ、さらに、粒子の凝集が少ないなどの特徴を備えている。

【0038】

この実施例においては、BET法によって測定した平均粒径が500オングストローム以上（好ましくは、2000オングストローム以上）の気相法酸化マグネシウム単結晶体が用いられる。

【0039】

なお、気相法酸化マグネシウム単結晶体の合成については、『材料』昭和62年11月号、第36巻第410号の第1157～1161頁の『気相法によるマグネシア粉末の合成とその性質』等に記載されている。

【0040】

この結晶酸化マグネシウム層 5 は、前述したように、気相法酸化マグネシウム単結晶体がスプレ法や静電塗布法などの方法によって付着されることにより形成される。

上記の PDP は、画像形成のためのリセット放電およびアドレス放電、維持放電が放電セル C 内において行われる。

【0041】

そして、アドレス放電の前に行われるリセット放電が放電セル C 内において発生される際に、この放電セル C 内に結晶酸化マグネシウム層 5 が形成されていることにより、リセット放電によるプライミング効果が長く持続して、これによりアドレス放電が高速化される。

【0042】

上記 PDP は、図 8 および 9 に示されるように、結晶酸化マグネシウム層 5 が、上述したような気相法酸化マグネシウム単結晶体によって形成されていることにより、放電によって発生する電子線の照射によって、結晶酸化マグネシウム層 5 に含まれる粒径の大きな気相法酸化マグネシウム単結晶体から、300～400 nm にピークを有する CL 発光に加えて、波長域 200～300 nm 内（特に、235 nm 付近、230～250 nm 内）にピークを有する CL 発光が励起される。

【0043】

この 235 nm にピークを有する CL 発光は、図 10 に示されるように、通常の蒸着法によって形成される酸化マグネシウム層（この実施例における薄膜酸化マグネシウム層 4）からは励起されず、300～400 nm にピークを有する CL 発光のみが励起される。

【0044】

また、図 8 および 9 から分かるように、波長域 200～300 nm 内（特に、235 nm 付近、230～250 nm 内）にピークを有する CL 発光は、気相法酸化マグネシウム単結晶体の粒径が大きくなるほどそのピーク強度が大きくなる。

【0045】

この波長域 200～300 nm にピークを有する CL 発光の存在によって、放電特性の改善（放電遅れの減少、放電確率の向上）がさらに図られるものと推測される。

【0046】

すなわち、この結晶酸化マグネシウム層 5 による放電特性の改善は、波長域 200～300 nm 内（特に、235 nm 付近、230～250 nm 内）にピークを有する CL 発光を行う気相法酸化マグネシウム単結晶体が、そのピーク波長に対応したエネルギー準位を有し、そのエネルギー準位によって電子を長時間（数 msec 以上）トラップすることができ、この電子が電界によって取り出されることで、放電開始に必要な初期電子が得られことによって為されるものと推測される。

【0047】

そして、この気相法酸化マグネシウム単結晶体による放電特性の改善効果が、波長域 200～300 nm 内（特に、235 nm 付近、230～250 nm 内）にピークを有する CL 発光の強度が大きくなるほど大きくなるのは、CL 発光強度と気相法酸化マグネシウム単結晶体の粒径との間にも相関関係があるためである。

【0048】

すなわち、大きな粒径の気相法酸化マグネシウム単結晶体を形成しようとする場合には、マグネシウム蒸気を発生させる際の加熱温度を高くする必要があるため、マグネシウムと酸素が反応する火炎の長さが長くなり、この火炎と周囲との温度差が大きくなることによって、粒径の大きい気相法酸化マグネシウム単結晶体ほど上述したような CL 発光のピーク波長（例えば、235 nm 付近、230～250 nm 内）に対応したエネルギー準位が多数形成されるものと考えられる。

【0049】

また、立方体の多重結晶構造の気相法酸化マグネシウム単結晶体については、結晶面欠陥を多く含んでいて、その面欠陥エネルギー準位の存在が放電確率の改善に寄与しているとも推測される。

【0050】

なお、結晶酸化マグネシウム層5を形成する気相法酸化マグネシウム単結晶体の粒子径(D_{BET})は、窒素吸着法によってBET比表面積(s)が測定され、この値から次式によって算出される。

【0051】

$$D_{BET} = A / s \times \rho$$

A: 形状計数 (A=6)

ρ : マグネシウムの真密度

図11は、CL発光強度と放電遅れとの相関関係を示すグラフである。

【0052】

この図11から、結晶酸化マグネシウム層5から励起される235nmのCL発光によって、PDPでの放電遅れが短縮されることが分かり、さらに、この235nmのCL発光強度が強いほどこの放電遅れが短縮されることが分かる。

【0053】

図12は、上記のようにPDPが薄膜酸化マグネシウム層4と結晶酸化マグネシウム層5の二層構造を備えている場合(グラフa)と、従来のPDPのように蒸着法によって形成された酸化マグネシウム層のみが形成されている場合(グラフb)の放電遅れ特性を比較したものである。

【0054】

この図12から分かるように、PDPが薄膜酸化マグネシウム層4と結晶酸化マグネシウム層5の二層構造を備えていることによって、放電遅れ特性が、従来の蒸着法によって形成された薄膜酸化マグネシウム層のみを備えているPDPに比べて、著しく改善されていることが分かる。

【0055】

以上のように、上記PDPは、蒸着法等によって形成された従来の薄膜酸化マグネシウム層4に加えて、電子線によって励起されることにより波長域200~300nm内にピークを有するCL発光を行う酸化マグネシウム結晶体を含む結晶酸化マグネシウム層5が積層されて形成されていることによって、放電遅れなどの放電特性の改善が図られて、良好な放電特性を備えることが出来る。

【0056】

この結晶酸化マグネシウム層5を形成する酸化マグネシウム結晶体には、BET法によって測定したその平均粒径が500オングストローム以上のものが使用され、好ましくは、2000~4000オングストロームのものが使用される。

【0057】

結晶酸化マグネシウム層5は、前述したように、必ずしも薄膜酸化マグネシウム層4の全面を覆うように形成する必要はなく、例えば行電極X、Yの透明電極Xa、Yaに対向する部分や逆に透明電極Xa、Yaに対向する部分以外の部分などように、部分的にパターン化して形成するようにしても良い。

【0058】

この結晶酸化マグネシウム層5を部分的に形成する場合には、結晶酸化マグネシウム層5の薄膜酸化マグネシウム層4に対する面積比は、例えば、0.1~85パーセントに設定される。

【0059】

なお、上記においては、この発明を、前面ガラス基板に行電極対を形成して誘電体層によって被覆し背面ガラス基板側に蛍光体層と列電極を形成した反射型交流PDPに適用した例について説明を行ったが、この発明は、前面ガラス基板側に行電極対と列電極を形成して誘電体層によって被覆し、背面ガラス基板側に蛍光体層を形成した反射型交流PDPや、前面ガラス基板側に蛍光体層を形成し背面ガラス基板側に行電極対および列電極を形成して誘電体層によって被覆した透過型交流PDP、放電空間の行電極対と列電極の交差部分に放電セルが形成される三電極型交流PDP、放電空間の行電極と列電極の交差部分

に放電セルが形成される二電極型交流 PDP などの種々の形式の PDP に適用することが出来る。

【0060】

また、上記においては、結晶酸化マグネシウム層 5 をスプレ法や静電塗布法などの方法によって付着させることにより形成する例について説明を行ったが、結晶酸化マグネシウム層 5 は、酸化マグネシウム結晶体の粉末を含有するペーストを、スクリーン印刷法またはオフセット印刷法、ディスペンサ法、インクジェット法、ロールコート法などの方法によって塗布することによって形成するようにしても良く、または、酸化マグネシウム結晶体を含有するペーストを支持フィルム上に塗布した後に乾燥させることによってフィルム状にし、これを薄膜酸化マグネシウム層上にラミネートするようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図 1】この発明の実施形態の実施例を示す正面図である。

【図 2】図 1 の V-V 線における断面図である。

【図 3】図 1 の W-W 線における断面図である。

【図 4】同実施例において薄膜マグネシウム層上に結晶マグネシウム層が形成されている状態を示す断面図である。

【図 5】同実施例において結晶マグネシウム層上に薄膜マグネシウム層が形成されている状態を示す断面図である。

【図 6】立方体の単結晶構造を有する酸化マグネシウム単結晶体の SEM 写真像を示す図である。

【図 7】立方体の多重結晶構造を有する酸化マグネシウム単結晶体の SEM 写真像を示す図である。

【図 8】同実施例において酸化マグネシウム単結晶体の粒径と CL 発光の波長との関係を示すグラフである。

【図 9】同実施例において酸化マグネシウム単結晶体の粒径と 235 nm の CL 発光の強度との関係を示すグラフである。

【図 10】蒸着法による酸化マグネシウム層からの CL 発光の波長の状態を示すグラフである。

【図 11】酸化マグネシウム単結晶体からの 235 nm の CL 発光のピーク強度と放電遅れとの関係を示すグラフである。

【図 12】保護層が蒸着法による酸化マグネシウム層のみによって構成されている場合と結晶マグネシウム層と蒸着法による薄膜マグネシウム層の二層構造になっている場合との放電遅れ特性の比較を示す図である。

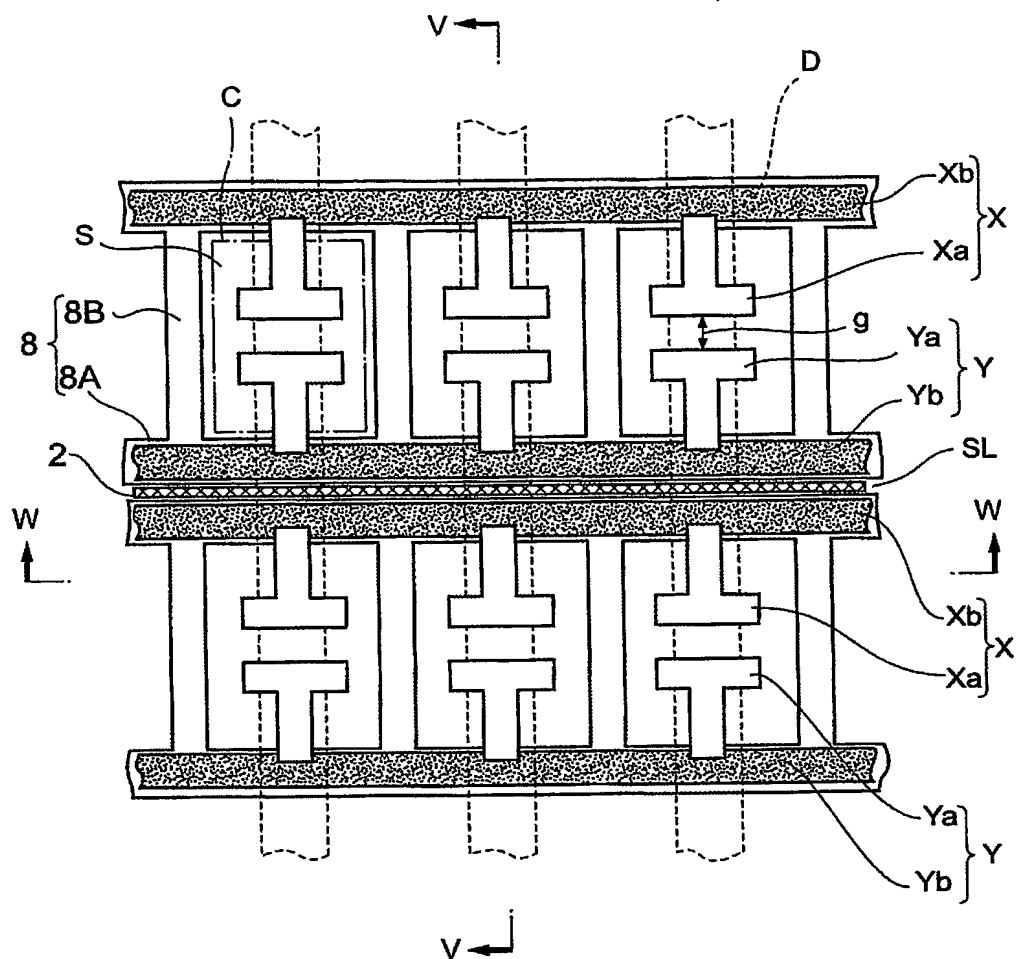
【符号の説明】

【0062】

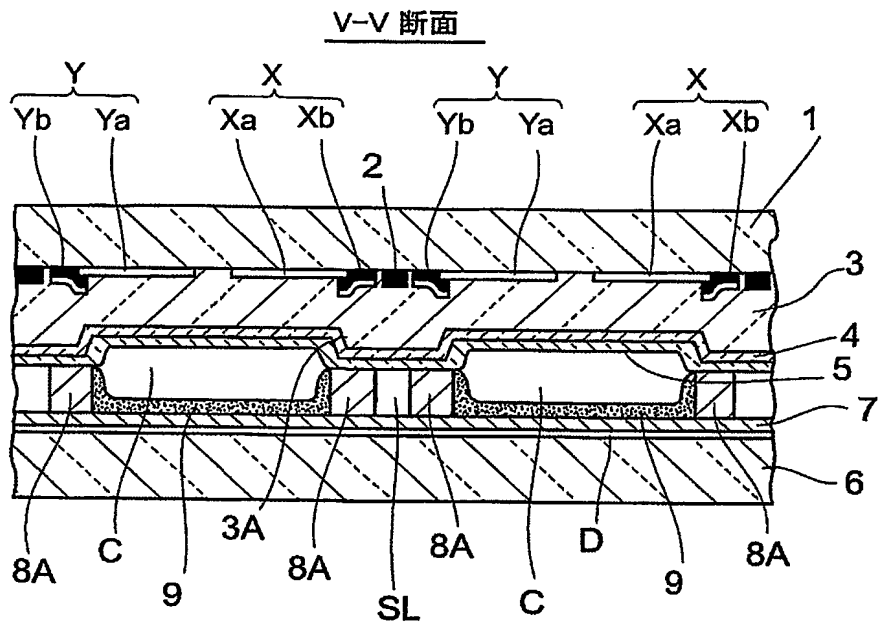
1	…前面ガラス基板（前面基板）
3	…誘電体層
4	…薄膜酸化マグネシウム層
5	…単結晶酸化マグネシウム層
6	…背面ガラス基板（背面基板）
7	…列電極保護層（誘電体層）
C	…放電セル
X, Y	…行電極（放電電極）
D	…列電極（放電電極）

【書類名】 図面
【図 1】

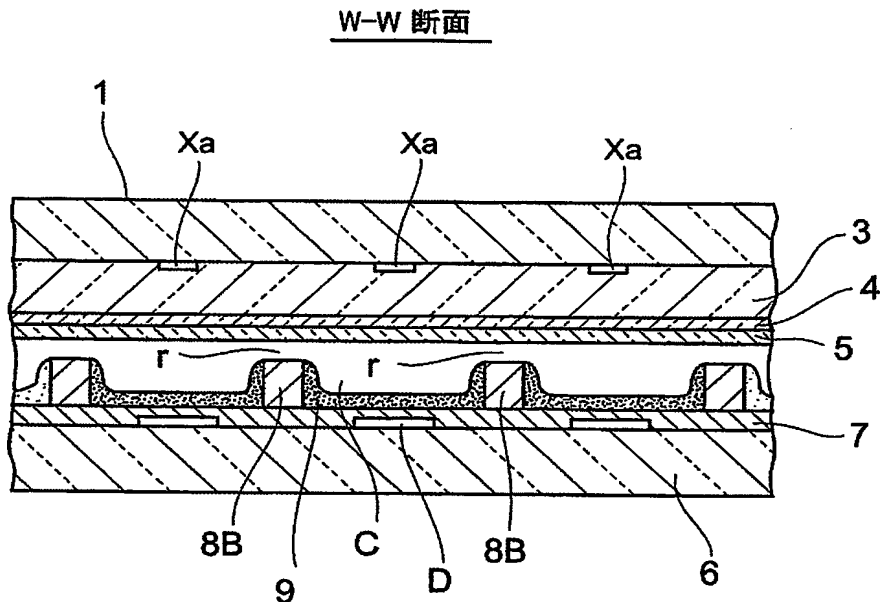
実施例



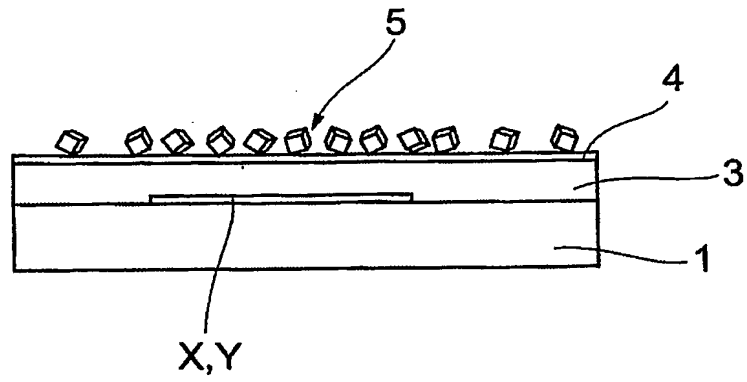
【図 2】



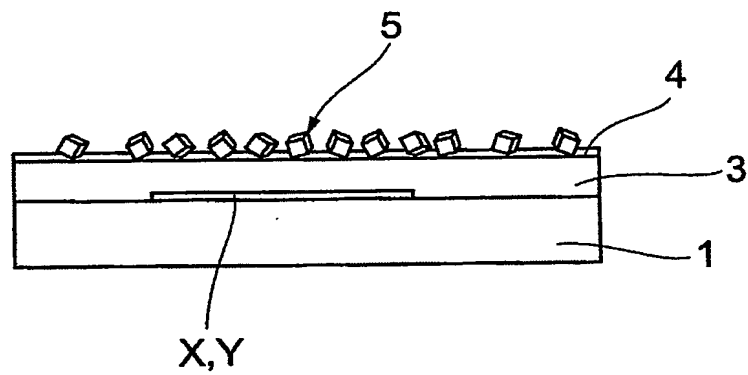
【図 3】



【図 4】

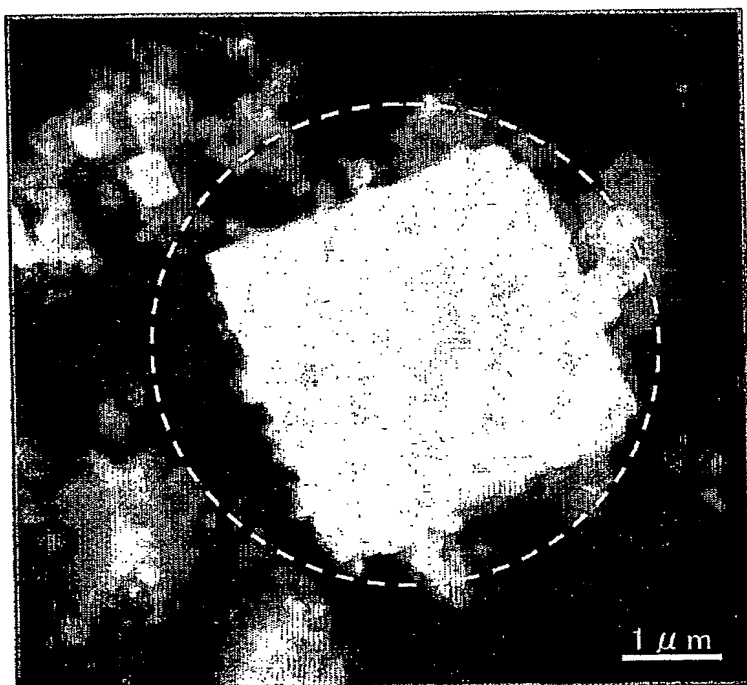


【図 5】



【図6】

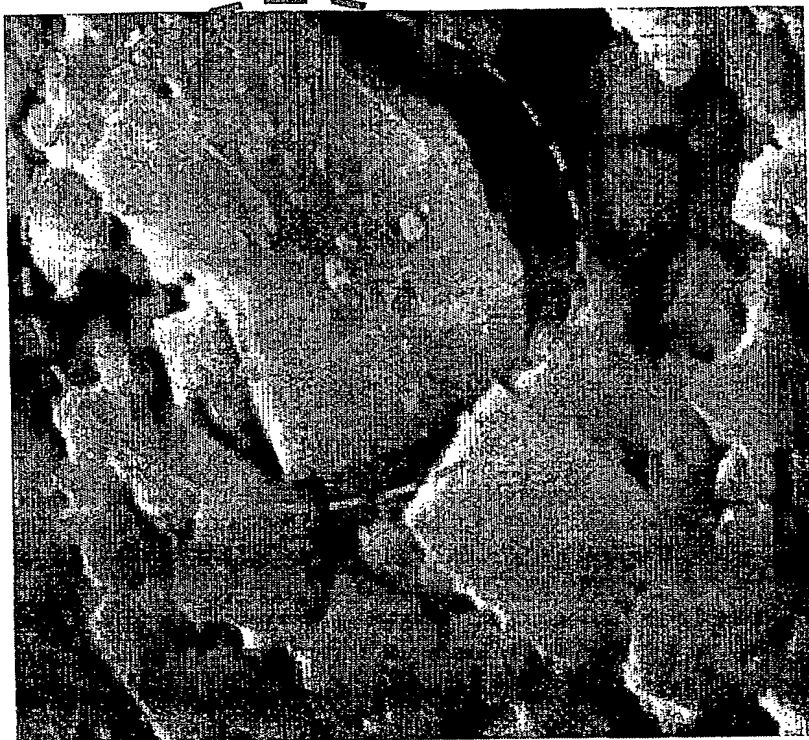
立方体の単結晶構造の単結晶体



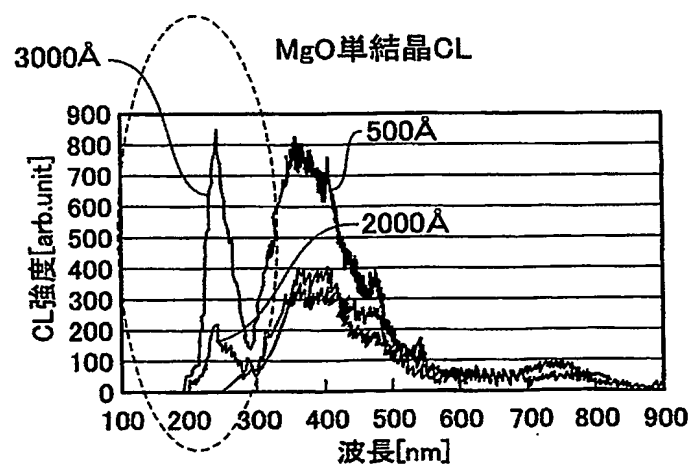
BEST AVAILABLE COPY

【図 7】

立方体の多重結晶構造の単結晶MgO

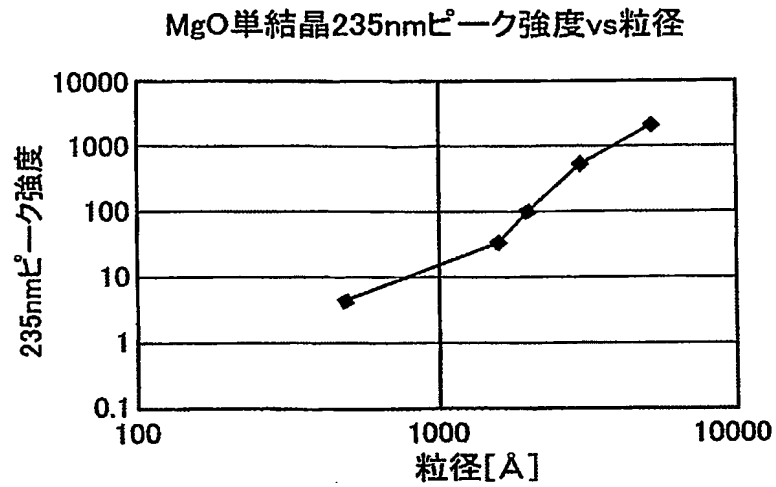


【図 8】

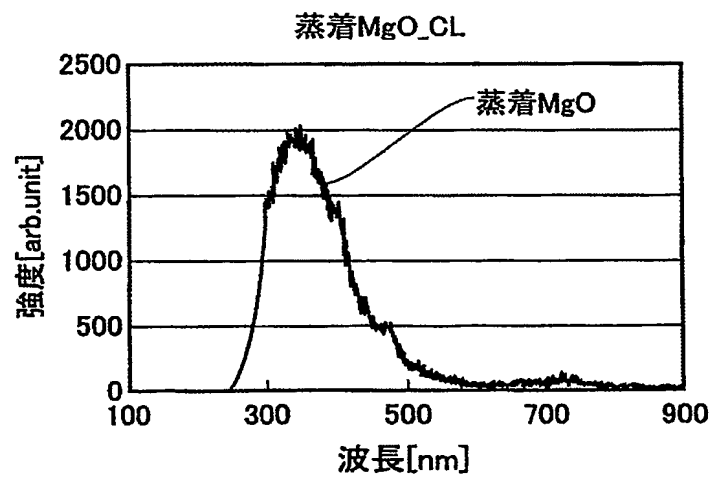


BEST AVAILABLE COPY

【図 9】

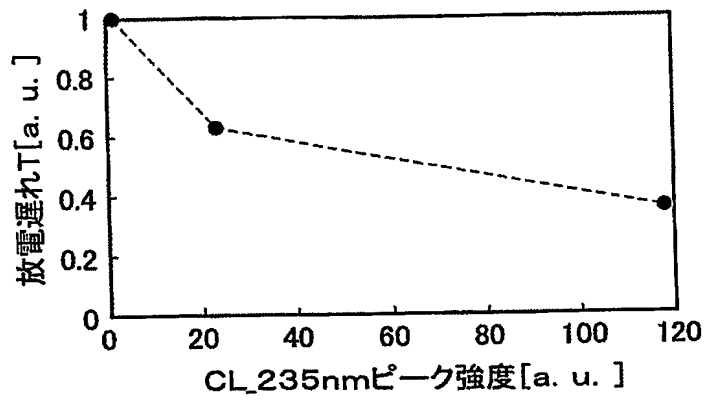


【図 10】



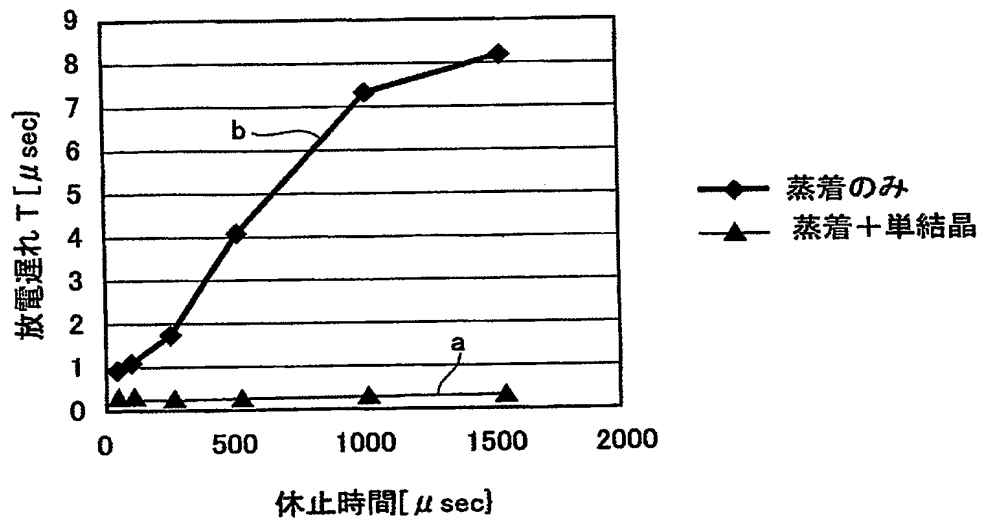
【図 1 1】

CL_235nmピーク強度vs放電遅れ



【図 1 2】

放電遅れ



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 PDPの放電特性を改善する。

【解決手段】 放電空間Sを介して対向する前面ガラス基板1および背面ガラス基板6と、この前面ガラス基板1に形成された行電極対(X, Y)と、この行電極対(X, Y)を被覆する誘電体層3と、この誘電体層3を被覆する保護層とを有するプラズマディスプレイパネルにおいて、この保護層が、蒸着またはスパッタリングによって形成される薄膜酸化マグネシウム層4と、電子線によって励起されることにより波長域200～300nm内(特に、235nm)にピークを有するカソード・ルミネッセンス発光を行う酸化マグネシウム結晶体を含む結晶酸化マグネシウム層5とが積層された構造を備えている。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 2 6 2 9 8 9
受付番号	5 0 4 0 1 5 3 3 8 2 0
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 6 年 9 月 1 4 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 9月 9日

特願 2 0 0 4 - 2 6 2 9 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 1 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号

氏 名

パイオニア株式会社